

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 04037258 A

(43) Date of publication of application: 07.02.92

(51) Int. Cl      **H04N 1/40**  
**G03G 15/00**

(21) Application number: 02145100

(71) Applicant: FUJI XEROX CO LTD

(22) Date of filing: 31.05.90

(72) Inventor: ITO AKIHIRO

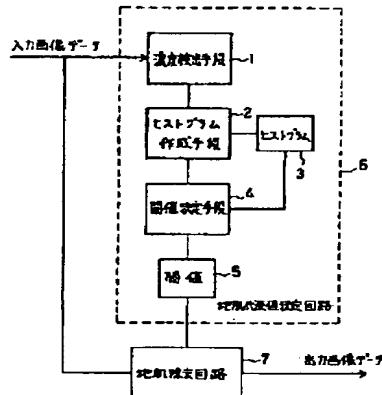
**(54) BACKGROUND DETECTION THRESHOLD  
 LEVEL DECISION SYSTEM FOR PICTURE  
 PROCESSING UNIT**

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To detect an area of each background density accurately and to decide an optimum threshold level for eliminating background by counting number of picture layers for each density at prescanning, generating a histogram of density distribution on the entire face of the original and discriminating the area of the background density.

**CONSTITUTION:** A density detection means 1 of a background representative decision circuit 6 reads a density of each picture element as original information at prescanning, a histogram generating means 2 generates a histogram 3, by which a threshold level 5 for elimination of background is decided even when such a paper pad as newspaper or color paper is adhered. Then a background elimination circuit 7 uses the threshold level to eliminate the background from an original read input picture data at main scanning. Thus, even when an original has mixture of plural background densities, each density area is detected. Thus, a threshold level is selected depending on the background density of the original and the background is eliminated efficiently for each selected area.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&amp;Japio

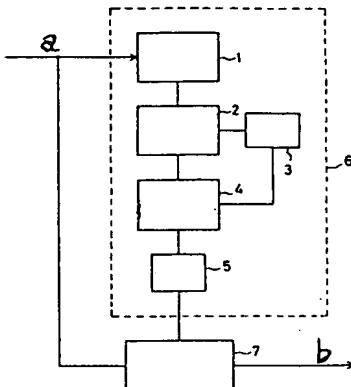


(54) BACKGROUND DETECTION THRESHOLD LEVEL DECISION SYSTEM  
FOR PICTURE PROCESSING UNIT

(11) 4-37258 (A) (43) 7.2.1992 (19) JP  
(21) Appl. No. 2-145100 (22) 31.5.1990  
(71) FUJI XEROX CO LTD (72) AKIHIRO ITO  
(51) Int. Cl<sup>s</sup>. H04N1/40, G03G15/00

**PURPOSE:** To detect an area of each background density accurately and to decide an optimum threshold level for eliminating background by counting number of picture layers for each density at prescanning, generating a histogram of density distribution on the entire face of the original and discriminating the area of the background density.

**CONSTITUTION:** A density detection means 1 of a background representative decision circuit 6 reads a density of each picture element as original information at prescanning, a histogram generating means 2 generates a histogram 3, by which a threshold level 5 for elimination of background is decided even when such a paper pad as newspaper or color paper is adhered. Then a background elimination circuit 7 uses the threshold level to eliminate the background from an original read input picture data at main scanning. Thus, even when an original has mixture of plural background densities, each density area is detected. Thus, a threshold level is selected depending on the background density of the original and the background is eliminated efficiently for each selected area.



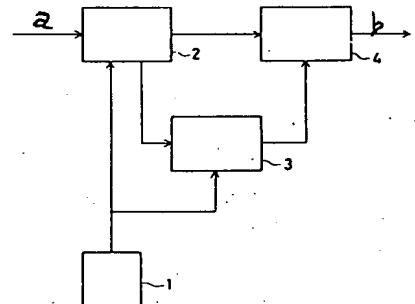
a: input picture data, b: output picture data, 6: threshold level setting means

(54) BACKGROUND ELIMINATION PROCESSING SYSTEM FOR PICTURE RECORDER

(11) 4-37259 (A) (43) 7.2.1992 (19) JP  
(21) Appl. No. 2-145101 (22) 31.5.1990  
(71) FUJI XEROX CO LTD (72) AKIHIRO ITO  
(51) Int. Cl<sup>s</sup>. H04N1/40, G03G15/00

**PURPOSE:** To eliminate a background with a threshold level in response to each background density by setting a density area and a threshold level relating to each other, selecting the threshold level through the detection of the density area and using the threshold level so as to eliminate the background.

**CONSTITUTION:** A threshold level 1 consists of plural threshold levels of representative background density, and a density area detection means 2 detects a background density of an input picture data through the comparison with each of the threshold levels 1. A threshold level decision means 3 selects an applied threshold level for background elimination processing and a background elimination means 4 discriminates whether or not the input picture data is larger than the applied threshold level and discriminates it to be a background when smaller and makes the input picture data zero, and decreases the picture a little for an area in slight excess of the applied threshold level when larger and outputs the input picture data while the data at a high density is kept the same. Thus, even when plural background densities exist like a patched original, the representative background density is detected at each area and the background is eliminated at an optimum threshold level.



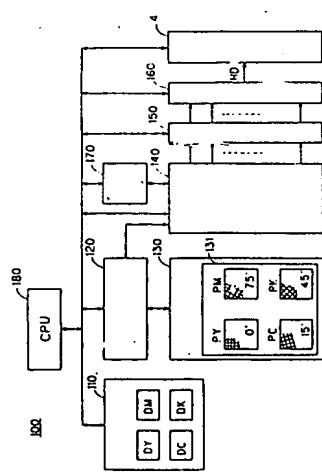
a: input picture data, b: output picture data

(54) METHOD AND APPARATUS FOR GENERATING A DOT PICTURE SIGNAL

(11) 4-37260 (A) (43) 7.2.1992 (19) JP  
(21) Appl. No. 2-144010 (22) 31.5.1990  
(71) DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD (72) MASAKI YOSHIOKA(1)  
(51) Int. Cl<sup>s</sup>. H04N1/40, G03F5/00

**PURPOSE:** To eliminate the need for a complicated circuit or a memory and to obtain a dot picture signal at a high speed by synthesizing a picture data with a periodic arrangement of unit screen patterns and comparing a threshold level in common to each dot and the synthesized data.

**CONSTITUTION:** The apparatus is provided with a dot picture signal generator 100, a picture memory 110, a high speed timing processor 120, a screen pattern memory 130 and a bit map memory system 140. Then unit screen patterns are arranged periodically in a storage area of a bit map memory system 140 to build a pattern array corresponding to the entire picture in the storage area. Then the picture data and the pattern array are synthesized and written again in the bit map memory 140 and the obtained synthesis data is read from the bit map memory 140 and compared with a prescribed threshold level for each dot. Thus, the processing accessing the screen pattern memory 130 repetitively is not required, no complicated circuit is required and the comparison processing is executed independently of a data read speed, the production speed of the dot picture signal is increased.



170: read control circuit, 150: comparator circuit, 160: parallel serial conversion circuit, 4: picture scanning recording unit

## ⑫ 公開特許公報 (A)

平4-37258

⑬ Int. Cl.

H 04 N 1/40  
G 03 G 15/00

識別記号

101 B  
303

庁内整理番号

9068-5C  
8004-2H

⑭ 公開 平成4年(1992)2月7日

審査請求 未請求 請求項の数 10 (全16頁)

⑮ 発明の名称 画像処理装置の地肌検出・閾値決定方式

⑯ 特 願 平2-145100

⑰ 出 願 平2(1990)5月31日

⑱ 発明者 伊東 昭博 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社  
海老名事業所内

⑲ 出願人 富士ゼロックス株式会社 東京都港区赤坂3丁目3番5号

⑳ 代理人 弁理士 阿部 龍吉 外7名

## 明細書

## 1. 発明の名称

画像処理装置の地肌検出・閾値決定方式

## 2. 特許請求の範囲

(1) ブリスキヤンで原稿情報を読み込み、マイシスキャンで画像データを記録する画像記録装置において、原稿の各面素の濃度を検出する濃度検出手段、各濃度毎に面素数を計数してヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段、及び該ヒストグラムからピークを検出して地肌除去のための閾値を決定する閾値決定手段を備え、ブリスキヤンで原稿全面の読み込み情報から濃度分布のヒストグラムを作成してピークを検出し地肌除去の閾値を決定するように構成したことを特徴とする画像処理装置の地肌検出・閾値決定方式。

(2) 濃度検出手段及びヒストグラム作成手段は、地肌の濃度が検出可能な低濃度領域のみで濃度検出及び面素数の計数を行うように構成したことを特徴とする請求項1記載の画像処理装置の地肌検出・閾値決定方式。

(3) 濃度検出手段及びヒストグラム作成手段は、濃度を複数の領域に分け、該領域毎に濃度検出及び面素数の計数を行うように構成したことを特徴とする請求項1記載の画像処理装置の地肌検出・閾値決定方式。

(4) 領域を交互に重ねて設定したことを特徴とする請求項3記載の画像処理装置の地肌検出・閾値決定方式。

(5) 濃度検出手段及びヒストグラム作成手段は、所定の間隔でサンプリングするように構成したことを特徴とする請求項1記載の画像処理装置の地肌検出・閾値決定方式。

(6) ヒストグラム作成手段は、主走査方向にヒストグラムを作成し、各主走査方向のピーク値を副走査方向に計数して原稿全面のヒストグラムを作成するように構成したことを特徴とする請求項1記載の画像処理装置の地肌検出・閾値決定方式。

(7) 閾値決定手段又はヒストグラム作成手段のピーク検出では、基準値以上で最も高いピークを検出し、かかる後検出したピークを1/2にして

所定回数繰り返しピーク検出を行うように構成したことを特徴とする請求項1又は6記載の画像処理装置の地肌検出・閾値決定方式。

(8) 閾値決定手段又はヒストグラム作成手段のピーク検出では、基準値以上で最も高いピークを検出し、しかる後検出したピーク及びその両隣のピークを零にクリアすると共に2つ隣のピークを1/2にして所定数のピークを検出するまで繰り返しピーク検出を行うように構成したことを特徴とする請求項1又は6記載の画像処理装置の地肌検出・閾値決定方式。

(9) 閾値決定手段は、基準値以上計数された領域で高濃度領域側から地肌除去対象の閾値を決定するように構成したことを特徴とする請求項2記載の画像処理装置の地肌検出・閾値決定方式。

(10) 閾値決定手段は、基準値以上計数された領域がない場合には、地肌除去対象の閾値を特定の値とするように構成したことを特徴とする請求項2記載の画像処理装置の地肌検出・閾値決定方式。

くなるように処理している。

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のような従来の地肌除去方式では、一定の領域での平均的な光量を検出するだけであるため、原稿の画像密度によっても検出レベルが変わり、地肌が暗い原稿か、明るい原稿かの正しい判断ができないという問題がある。しかも、第1?図に示すように入力と出力との変換カーブをシフトしてハイライト側を飽和させるような処理を行うと、全体として濃度が落ちてしまう。

また、白地の用紙に新聞や雑誌等の切り抜きを貼り合わせ編集したような原稿を複写することがしばしば行われるが、このような原稿の場合には、複数の地肌濃度が存在することになる。しかし、従来は、このような貼り合わせした原稿の特定領域だけを濃度調整し地肌を除去するというようなことはできなかった。しかも、比較的高い濃度の地肌を除去しようとすると、白地に書かれた手書き文字等の低コントラスト部も削除されてしまい、

#### 3. 発明の詳細な説明

##### 【産業上の利用分野】

本発明は、プリスキャンで原稿情報を読み込み、メインスキャンで画像データを記録する画像処理装置の地肌検出・閾値決定方式に関する。

##### 【従来の技術】

複写機やFAX等の画像記録装置では、通常の白地の用紙を用いた原稿だけでなく例えば新聞や雑誌紙、再生紙、色紙等、様々な用紙を用いた原稿が読み取りの対象とされている。このような通常の用紙以外の用紙を用いた原稿は、地肌の濃度が高いため、CCDセンサ等の原稿読取手段で読み取って、その画像データをそのまま出力すると、再現された原稿は地肌が出て汚いものとなってしまう。

そこで、このような地肌が一定の濃度を持った原稿に対しては、従来より例えば原稿の中央付近等の一定の領域を読み取り、その平均的な光量を検出して現像バイアス調整する光量調整を行い、地肌のハイライト部を飽和させて地肌の濃度が薄

高い濃度の地肌を除去すると同時に白地の手書き文字等は残すことは不可能であった。

本発明は、上記の課題を解決するものであって、領域毎に地肌除去の閾値を設定できるようにすることを目的とするものである。本発明の他の目的は、複数の地肌濃度が存在する原稿でそれぞれの地肌の濃度領域を検出し、閾値の切り換えができるようにすることである。さらに本発明の他の目的は、貼り合わせ部の地肌濃度と白地部の低コントラスト画像とを分離できることである。

##### 【課題を解決するための手段】

そのために本発明は、プリスキャンで原稿情報を読み込み、メインスキャンで画像データを記録する画像記録装置において、第1図に示すように原稿の各要素の濃度を検出する濃度検出手段1、各濃度毎に面積数を計数してヒストグラム3を作成するヒストグラム作成手段2、及び該ヒストグラム3からピークを検出して地肌除去のための閾値5を決定する閾値決定手段4からなる地肌代表

値決定回路6を備え、プリスキヤンで原稿全面の読み込み情報から濃度分布のヒストグラム3を作成してピークを検出し地肌除去の閾値5を決定するように構成したことを特徴とするものであり、この閾値5を使ってメインスキヤンで地肌除去回路7により地肌の画像データを白に置き換えて地肌除去を行う。

さらに、濃度検出手段1及びヒストグラム作成手段2は、地肌の濃度が検出可能な低濃度領域のみで濃度検出及び面素数の計数を行うように構成し、濃度を複数の領域に分け、該領域毎に濃度検出及び面素数の計数を行うように構成し、この場合に、領域を交互に重ねて設定し、或いは所定の間隔でサンプリングするように構成したことを特徴とする。また、ヒストグラム作成手段2は、主走査方向にヒストグラムを作成し、各走査方向のピーク値を副走査方向に計数して原稿全面のヒストグラムを作成するように構成したことを特徴とする。

閾値決定手段4又はヒストグラム作成手段2の

たがって、画像データの記録では、原稿の地肌濃度を検出し、閾値を切り換えて地肌の画像データを白に置き換えることができ、領域毎に地肌除去を効率よく行うことができる。

#### 【実施例】

以下、図面を参照しつつ実施例を説明する。

第1図は本発明に係る画像処理装置の地肌検出・閾値決定方式の1実施例を説明するための図である。

本発明は、第1図に示すように地肌代表値決定回路6の濃度検出手段1でプリスキヤン時に原稿情報として各面素の濃度を読み込み、ヒストグラム作成手段2でヒストグラム3を作成し、そこから新聞、色紙等の貼り合わせがある場合にもそれぞれの地肌除去のための閾値5を決定するように構成し、地肌除去回路7は、その閾値を用いてメインスキヤン時の原稿読み取り入力画像データから地肌を除去するように構成したものである。すなわち、閾値5としては、貼り合わせ原稿に対してそれぞれの地肌に対応した値が決定され、メイ

ビータ検出では、基準値以上で最も高いピークを検出し、かかる後検出したピークを1/2にして所定回数繰り返しピーク検出を行うように構成し、また、基準値以上で最も高いピークを検出し、かかる後検出したピーク及びその両側のピークを零にクリアすると共に2つ隣のピークを1/2にして所定数のピークを検出するまで繰り返しピーク検出を行うように構成したことを特徴とする。

また、閾値決定手段4は、基準値以上計数された領域で高濃度領域側から地肌除去対象の閾値を決定するように構成し、基準値以上計数された領域がない場合には、地肌除去対象の閾値を特定の値とするように構成したことを特徴とする。

#### 【作用】

本発明の画像処理装置の地肌検出・閾値決定方式では、プリスキヤンで原稿全面の読み込み情報から濃度分布のヒストグラムを作成してピークを検出し地肌除去の閾値を決定するように構成したので、複数の地肌濃度が混在する原稿であっても、それぞれの濃度領域を検出することができる。し

ンスキヤン時には、その値からどの地肌の領域かを判定しながら閾値の切り換えを行って地肌除去の処理を行う。したがって、白地の用紙の原稿に新聞を貼り合わせた場合であっても、白地の用紙の部分では低い閾値が用いられるので、手書き文字のような低コントラストの画像も除去されることなく再現され、新聞を貼り合わせ部では、高い閾値に切り換えられ、高い濃度の地肌が除去される。

まず、地肌代表値検出手段について説明する。第2図は地肌代表値検出手段の構成例を示す図、第3図は各種原稿による濃度分布の違いを説明するための図、第4図は原稿による地肌濃度分布の度合を説明するための図、第5図はヒストグラムの作成処理の変形例を説明するための図、第6図は濃度領域の設定例を示す図、第7図は濃度領域の設定の違いによるヒストグラムの変化を示す図、第8図は実際のヒストグラムの作成例を示す図、第9図はピーク検出手段を説明するための図、第10図は濃度領域と適用する閾値との関係を示す図

である。

第2図において、比較器11は、例えば8ピット、256階調の入力画像データについて0~138までの低濃度域で濃度検出の基準値との比較により濃度領域の検出を行うものであり、検出した濃度領域毎に面素数をカウントするのがカウンタ12-1、12-2、……である。したがって、プリスキューによって原稿全面の入力画像データを処理すると、読み取り原稿に関する濃度分布のヒストグラムをカウンタ12-1、12-2、……で得ることができる。BKG判定回路13は、カウンタ12-1、12-2、……のカウント値から濃度分布のピークを検出し、検出したピークからそれを代表値とする白地、新聞、色紙等の異なる複数の地肌の濃度領域を判定するものであり、Threshold判定回路14は、BKG判定回路13で判定した各濃度領域に基づいて閾値を決定するものである。したがって、第1図に示す濃度検出手段1を比較器11で、ヒストグラム作成手段2をカウンタ12-1、12-2、……

で、閾値決定手段4をBKG判定回路13とThreshold判定回路14で構成したものである。

先に述べたように白地の新聞を切り抜いて貼り合わせた原稿の場合、地肌の濃度はかなり異なり、新聞の地肌を除去するように閾値を設定すると、白地の用紙に書かれた例えば手書き文字のような低コントラスト画像も除去されてしまうという問題が生じる。そこで、複数の地肌濃度が存在する張り合わせ原稿の場合に、それぞれの地肌を飛ばし、しかも低コントラストの文字が薄くならないように上記問題を解決するためには、それぞれ個別の地肌レベルを検知し、また、検知された複数の地肌レベルに対応した閾値の切り換え的操作を行うことが必要である。

例えば第3図(a)に示すような通常の原稿の場合には、同図(b)に示すようにほぼ白に近い低濃度領域に地肌の高い度数が現れ、黒に近い高濃度領域に画像の度数が現れる。また、同図(c)に示すような地肌濃度が異なる複数の原稿を貼り合わせた場合には、同図(d)に示すようにほぼ白に近い低濃度

領域の他、貼り合わせた原稿の地肌濃度に対応するそれぞれの低濃度領域に一定の度数が現れる。このように地肌部の特徴は、原稿全体に占める面積が大きく、画像部に比較して低濃度である。このことから、地肌除去では、先に述べたように原稿の低濃度域で濃度分布のヒストグラムを作成し、そして、そのヒストグラムからピークを探して地肌代表値を検出すればよいことがわかる。

しかし、この場合の問題点としては、原稿全面の画像データを処理すると、A3サイズでは解像度が400dpiの場合、約3200万面素(=約4700×約6700)になるのでデータが膨大になり、また、新聞やジャソ等のむらがある地肌では、分布が急峻なピークを示す白地に較べ分散してブロードになり、ピークが低いことである。例えば第4図(a)は白地原稿の場合の濃度の度数分布を示し、同図(b)は新聞原稿の場合の濃度の度数分布を示す。ところが、白地に低コントラストの文字の原稿の場合には、同図(c)に示すような度数分布を示し、文字の濃度が新聞原稿の地肌の濃度

と変わらなくなってしまう。したがって、白地に新聞を貼り合わせると、同図(d)に示すように新聞の地肌と白地の低コントラスト文字とが重なった濃度となってしまう。

そこで、まず、データ量を抑えるためには、例えばX/Y分割型や間引き型を採用してもよい。X/Y分割型は、第5図(a)に示すように主走査方向(X方向)で各ライン毎にヒストグラムを作成してピークを求める、各ピーク値を副走査方向(Y方向)に集め、ヒストグラムを作成してもよいし、また、主走査方向のヒストグラムから所定数のピーク(例えば3つ)を副走査方向でカウントしてヒストグラムを作成してもよい。このようにすると、高い検出精度を得ることができ、また、A3サイズでは、解像度が400dpiの場合、各ラインが約4700面素、約6700ラインの2つになるので、データ量を大幅に低減し、必要な情報を得ることができる。間引き型は、同図(d)に示すように数画素間隔で間引いてサンプリングし、ヒストグラムを作成するので、回路構成を簡素化

することができる。例えば主走査で96画素毎に、また副走査で241ライン毎にサンプリングしてヒストグラムを作成し、主走査方向では、サンプリング間の中の最も低濃度の画素を接してそれを地肌の濃度としてカウントする方式を採用してもよい。このようにすると、サンプリングポイントがイメージである場合にも地肌データをサンプリングできる。

また、8ビット、256階調の画像データで全濃度にわたり画素をカウントすると、256のカウンタが必要となる。しかし、一般的な地肌となる最も地肌濃度の高い領域、例えば新聞では138までの領域にすると、カウンタの数を大幅に削減することができる。また、原稿によって地肌の濃度のバラツキがあり、ヒストグラムのピークが現れる濃度がずれるので、幅を持った濃度領域を設定してその濃度領域でのヒストグラムを作成する。さらには、先に第4図で述べたように原稿により地肌の濃度のバラツキの程度が異なるので、濃度領域の幅は、原稿に対応した濃度領域毎に変

えるようにすると、カウンタの数の削減だけでなく、原稿によるバラツキに対しても高い精度での判定、地肌除去処理を行うようにすることができる。

しかし、上記のようにしても、領域の分け方によりピークの出方が変わり、領域の境界付近で地肌の出方が2つの領域に分散してしまい、ピークが出にくくなったりして領域の設定が難しい場合がある。このようなことも配慮すると、例えばムラのある地肌の原稿に合わせて0~138の濃度データを第6図に示すように10ブロックに分割して、ヒストグラムを作る濃度に種々の幅を持たせることができるのである。そして、同図(a)、(b)及び下表に示すように半分ずつ重ね合わせ、ピークを探した場合には、次にその面積は選ばないようになることである。

— 以下余白 —

| 領域 | 範囲      | 領域 | 範囲     |
|----|---------|----|--------|
| 1  | 0~11    | 2  | 6~25   |
| 3  | 12~40   | 4  | 26~57  |
| 5  | 41~74   | 6  | 58~92  |
| 7  | 75~110  | 8  | 83~127 |
| 9  | 111~138 |    |        |

領域の幅を変化させた場合の例を示したのが第7図であり、同図(a)に示すヒストグラムに対して、領域に幅を持たせたヒストグラムは同図(b)に示すようになり、領域の境界がずれた時は同図(c)、半分ずつ重ねたヒストグラムは同図(d)に示すようになる。上記の領域指定により実際のヒストグラムを作成した例を示したのが第8図である。

ピークの検出では、最も高いピークを検出すると、そのピークを1/2にして同様の処理を3回繰り返し行う。言いは、そのピーク及び両端を0にクリアすると共にさらに2つ端を1/2にして同様の処理を3回繰り返し行う。このようにしてバラツキの影響を抑え、検出されたピークが基準

値以下であれば無視することによって低カバレッジのものやノイズ的なものは除外する。つまり、貼り合わせ原稿でない場合や、2種類の地肌レベルしかない場合にも、それに応じたピーク検出を可能にするものである。また、第9図に示すようにピーク探索を行わず、規定度数を超えた中で最も高濃度側の領域から地肌領域を判定するように構成してもよい。この場合、連続する領域を1単位とし、複数の単位、例えば図示A、Bを判定結果とするように処理してもよい。

選ばれたピークを代表値とする濃度領域と、その領域に適用する閾値を決定は、次のようにして行われる。すなわち、第10図(a)に示すa、b、cの濃度データが選ばれたピークとすると、それより低濃度側も含めた濃度領域A、B、Cがそれぞれのピークを代表値とする濃度領域となり、これらの各濃度領域に適用する閾値THA、THB、THCは、その濃度領域より高めの値となる。例えば0~11の濃度領域Aに対する閾値THAは11、12~57の濃度領域Bに対する閾値THB

Bは67、58～138の濃度領域Cに対する閾値THCは148とするように、高濃度側はムラを見込んで高めの値に設定する。Threshold決定回路14では、この濃度領域A、B、C及び閾値THA、THB、THCを出力する。

なお、プリスキャンにおいて、原稿サイズを検知できるようにするために、プラテンカバーを原稿の地肌濃度より高い濃度、例えばグレーにする必要になる。この場合には、上記のように濃度領域を制限してヒストグラムを作成すると、OHPの読み取りにおいて、地肌濃度のピークが全く検出されないことになる。そこで、逆にこのことを利用し、OHP用の地肌除去のために特定の閾値を予め設定可能にしておくと、ヒストグラムのピークが全て基準値以下でありピークが検出されないことを条件として、特定の閾値を用いるようにすることによって、OHPの場合に地肌除去を行えるようにすることができる。

上記のうち、第5図(a)に示すX/Y分割型を採用した場合の処理の例を説明する。

処理である。

ヒストグラムyが作成されると、その第1の最大度数領域(No.1 area)を探し、そのカウント数が所定の値(ライン数/16)以上か否かを調べる。所定の値以上である場合には、ヒストグラムyの最大度数領域(No.1 area)とその両脇のカウント数を0に、2つ脇のカウント数を1/2にし、所定の値以上でない場合には全ての最大度数領域(No.1 area, No.2 area, No.3 area)を無効とし閾値をTHMAX(例えば143)に固定する。同様に第2の最大度数領域(No.2 area)、第3の最大度数領域(No.3 area)を探し、それぞれのカウント数が所定の値以上か否かを調べて、各最大度数領域(No.1 area, No.2 area, No.3 area)の有効/無効を設定する。この場合、第2の最大度数領域(No.2 area)のカウント数が所定の値以上のときも、そのカウント数、両脇のカウント数を0に、2つ脇のカウント数を1/2にする(ステップ④～⑥)。

そして、各最大度数領域(No.1 area, No.2 area,

No.3 area)を高濃度領域からareaA, areaB, areaCに並び換え、第10図で説明したように有効な領域について高濃度側から順に低濃度側へ領域を並べて適用濃度領域の設定を行う(ステップ⑦～⑨)。

この処理では、プリスキャンがスタートすると、まず、1ライン分の入力画像データでヒストグラムxを作成し、その最大度数領域(peak area)を探す(ステップ①、②)。

次に、ヒストグラムxの最大度数領域のカウント数が基準値(MINX; 例えば50)以上か否かを調べる。基準値以上の場合にはヒストグラムyの最大度数領域のカウントを+1し、基準値以下の場合にはステップ③に飛ぶ。そして、ヒストグラムxの最大度数領域のカウント値を1/2にし、さらにステップ③に戻って3回ヒストグラムxの最大度数領域を探すまで同様の処理を繰り返し行う(ステップ③～⑤)。

次のラインへ移り、最終ラインになるまでステップ①に戻り同様の処理を繰り返し行う(ステップ①、②)。

以上が原稿全面に関するヒストグラムyの作成

No.3 area)を高濃度領域からareaA, areaB, areaCに並び換え、第10図で説明したように有効な領域について高濃度側から順に低濃度側へ領域を並べて適用濃度領域の設定を行う(ステップ⑦～⑨)。

次に、メインスキャンで画像データを記録するときに行う地肌除去について説明する。

第12図は地肌除去回路の構成例を示す図、第13図は閾値切り換えのアルゴリズムを説明するための図、第14図は平滑処理を説明するための図である。

第12図において、FIFO21は、入力画像データを例えば57画素、FIFO34は3画素遅延させるものであり、比較回路22及び23は、第1の領域と入力画像データの値とを比較し、第1の領域内の画素を検出するものである。カウント24は、比較回路22の出力でカウントアップし、比較回路23の出力でカウントダウンするものであり、したがって、カウント値は、FIFO21で遅延した60画素の中で第1の領域に入る

画素数となる。同様に比較回路 25 及び 26 は、第2の領域と入力画像データの値とを比較し、カウンタ 27 は、60画素の中で第2の領域に入る画素数をカウントするものであり、比較回路 28 及び 29 は、第3の領域と入力画像データの値とを比較し、カウンタ 30 は、60画素の中で第3の領域に入る画素数をカウントするものである。ここで、第1の領域A、第2の領域B、第3の領域Cは、例えば第10図の説明により決定された第1の閾値THA、第2の閾値THB、第3の閾値THCに対応して設定される領域である。つまり、上記の回路は、閾値の切り換えを判定するために、FIFO 34 から出力される画素に対して 60 画素先までの画像データをチェックするものである。FIFO 34、比較器 35、36、カウンタ 37 は、3 画素先のチェックを行うための回路であり、比較器 35、36 で適用地肌エリアの閾値との比較を行って地肌エリア以外(黒)の画素を検出し、3 画素以内に地肌リエア(黒)のデータがあるか否かをカウンタ 37 でカウントす

るものである。そして、3 画素以内に地肌リエア外(黒)のデータがある場合には、低濃度から高濃度への切り換えを禁止し、イメージのエッジ部による閾値の切り換わりを防ぐようしている。

Threshold決定回路 33 は、カウンタ 24、27、30、37 の値から BKG 削除回路 32 で適用する閾値を決定し、その閾値を地肌除去回路 32 に出力するものである。BKG 削除回路 32 は、Threshold決定回路 33 で決定された閾値と入力画像データとを比較し、閾値より小さい値の画像データを 0 に置き換える。つまり、閾値より小さい値の画像データは、地肌と判定し白の画像データに置き換えて出力画像データとする。

地肌除去における前提条件は、地肌部の濃度変化に対して確実に追従し、文字部を認識して情報を欠落させないことである。したがって、これを実現するためには、地肌部と文字部を識別できなければならない。文字部の場合、その先の画素で必ず地肌レベルに戻ってくるので、この情報を利用して地肌部だけ除去できるようにすることが必

要である。

地肌は、その原稿の最低濃度であり原稿全面に対して面積が大きいので、複数の地肌濃度が混在する原稿の場合にも、各地肌の閾値と画像データとを比較することにより、どの地肌濃度の領域かを判定することができる。したがって、この判定に基づき閾値の切り換えを行えばよい。

例えば第13図に示すように白地と貼り合わせ新聞の地肌に対応してピーク検出により地肌の領域A、B、C、閾値THA、THBが適用される場合、白地の領域では地肌の濃度が閾値THAより小さくなり、新聞の領域では地肌の濃度が閾値THBより小さくなるが閾値THAよりは大きくなる。したがって、いずれの閾値よりも小さい場合には、小さい方の閾値を適用値とし、小さい方の閾値より大きくなると、その上の閾値を適用値とすることにより切り換えを行えばよいことになる。しかし、文字部も、その時の閾値より大きくなるため、文字部かその上の閾値の地肌の原稿部かを判定することが必要である。そこで、この判定は、

一定範囲の画素の濃度を検出することによって可能となる。つまり、第13図に示すようにその時の適用閾値を越える画像データが出現した場合、例えば60画素先までの画素について適用閾値で判定される領域の画素があるかどうかを見ることである。60画素は、解像度を16ドット/mmとすると、4mm弱の幅であるので、この幅の中に文字原稿であれば必ず地肌が存在する。したがって、この場合には閾値の切り換えは行わないようになり、60画素の幅で見てもそれまでの領域の画素がない場合には、その上の閾値に切り換える。この画素の検出を行っているのが、第12図ではカウンタ 24、27、30 であり、この値によって Threshold決定回路 33 で適用する閾値の切り換えが行われる。

しかし、上記の切り換えは、低濃度の閾値から高濃度の閾値へ切り換えるときだけ行い、逆に高濃度の閾値から低濃度の閾値へ切り換えるときは、無条件に切り換える。これは、低濃度側には高濃度側の閾値より低い濃度の文字が存在することが

あることに留み、不要に高濃度の閾値を使用するのを防ぐためである。また、低濃度の閾値から高濃度の閾値への切り換えにおいて、その面素から先 3 面素以内に地肌領域より大きい画像データがある場合にも切り換えを行わない。これは、イメージのエッジ部による閾値の切り換わりを防止するためであり、FIFO 31 で構成する 3 面素先チェック回路の画像データを Threshold 決定回路 33 に取り込んで実行する。

また、低濃度から高濃度へ閾値を切り換えた後においても、60 面素先までに含まれる低濃度の領域の面素数により閾値を変化させるようにしてもよい。この場合には、例えば係数を  $k$ 、低濃度の領域に含まれる面素数を  $N$  とすると、

—— 以下余白 ——

| N       | 係数 k  |
|---------|-------|
| 0 ~ 7   | 1     |
| 8 ~ 15  | 3/4   |
| 16 ~ 23 | 5/8   |
| 24 ~ 31 | 9/16  |
| 32 ~    | 17/32 |

による係数  $k$  を閾値に掛けた修正する。ただし、その閾値が低濃度の領域の閾値以下となる場合には、低濃度の閾値とする。このようにすることにより不適切な削除時の違和感を低減することができる。

さらに、閾値を低濃度から高濃度に切り換えた場合には、新たな閾値との比較により地肌の除去処理を行うと、それにより飛ばしきれない地肌について違和感が生じる。すなわち、白地から新聞や青団に変わったような場合、飛ばしきれないエッジ部やノイズが現れる。そこで、閾値以下の画像データを地肌として単に除去するだけでなく、閾値を徐々に飛ばすようにすると、違和感を低減

することができる。この処理を行った場合の入力画像データと出力画像データとの関係を示したのが第 14 図である。この処理は、図から明らかなように閾値 TH を越えた入力画像データをそのまま出力するのではなく、閾値 TH からその 1.5 倍の入力画像データに対して平滑化するような処理を施すものであり、入力画像データが閾値 TH 以下の場合には出力画像データを 0 に、閾値 TH の 1.5 倍以上の場合にはそのまま出力画像データにし、中間にについて入力画像データと閾値との差を 3 倍して出力画像データとする。つまり、入力画像データ IN、出力画像データ OUT とすると、

$$OUT = (IN - TH) \times 3$$

となる。

第 15 図は Threshold 決定回路 33 及び BKG 削除回路 32 による処理の例を説明するための図である。

Threshold 決定回路 33 及び BKG 削除回路 32 では、メインスキャンのスタートによります、

前の面素の領域を覚えておくレジスタ Area Before に領域 A をセットする (ステップ①)。

次に、処理対象面素が属する領域 Area Now を求め、それがその他の領域か前の面素の領域かを調べる (ステップ②～⑤)。

そして、その他の領域の場合には、Area Now に Area Before をセットし、前の面素の領域の場合にはそのままサプレス処理を行う。濃度的に Area Before が Area Now より小さい場合には Area Now の指示する閾値 TH を閾値 TH としてセットする (ステップ⑥、⑦～⑩)。

上記以外の場合には、先行する 60 面素内の Area Before の指示する領域に属するデータ数をカウントの値より調べ、「Area Now の指示する閾値 TH - カウント値 × 8」の値を閾値 TH としてセットする。つまり、この処理により閾値の修正を行う (ステップ⑪、⑫)。

閾値 TH と Area Before の指示する閾値 TH とを比較し、大きい方を閾値 TH としてサプレス処理を行う (ステップ⑬～⑭)。

Area NowをArea Beforeにセットし、1ライン終了するまでステップ④に戻り同様の処理を繰り返し行い、1ラインが終了すると次のラインも同様に1画面終了するまでステップ①に戻り同様の処理を繰り返し行う(ステップ④~⑩)。

サプレス処理では、処理対象画像データDが閾値THの1.5倍より大きいか否かを調べ、処理対象画像データDが大きければ処理対象画像データDをそのまま出力するが、処理対象画像データDが閾値THより小さい場合には処理対象画像データDを0として出力し、処理対象画像データDが閾値THとその1.5倍との間にある場合には、処理対象画像データDを( $D - TH$ ) $\times 3$ の値に置き換えて出力する。

第16図は本発明を適用した画像記録装置のシステム構成例を示す図である。

第16図において、IIT41は、例えばフルカラーCCDセンサーを有し、原稿イメージをビデオ信号に変換して出力するものであり、A/Dコンバータ42は、IIT41のCCDセンサー

から出力されたアナログ信号を8ビットのデジタル信号に変換するものである。シェーデング補正回路43は、光源の光量ムラやCCDセンサーの感度ムラ等を補正するものである。感度調整回路(AE)46は、本発明に係る地肌除去の処理を行うものであり、プリスキアンで濃度分布のヒストограмを作成して地肌除去の閾値を決定し、メインスキアンで地肌の濃度領域に応じて閾値を切り替え、地肌除去を行う。デジタルフィルタ47は文字や線のエッジを検出して強調し、中間調画像に対しては網点除去を行うものである。TRC48は、階調再現性をコントロールするものであり、そして、IDT49は、前段で処理された信号をコピーとして出力するものである。また、縮小処理や縮葉処理の機能を付加する場合には、そのための編集制御回路が例えばTRC48の次に挿入接続される。

#### 【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、プリスキアンで各濃度毎に面素数を計数して

原稿全面における濃度分布のヒストограмを作成し、地肌濃度の領域を判定するので、複数の地肌濃度が混在する貼り合わせ原稿でも正確にそれぞれの地肌濃度の領域を検出し、最適な地肌除去の閾値を決定することができる。しかも、濃度領域を分割すると共に一般的な地肌の濃度領域に限って処理を行うようにするので、カウンタ等の回路構成要素を少なくすることができる。また、濃度領域を地肌濃度のムラに応じた幅で設定し、或いは重ね合わせて領域を設定することにより、ヒストограмのピーク検出精度を高め、地肌濃度のバラツキ、ムラにも対応できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る画像処理装置の地肌検出・閾値決定方式の1実施例を説明するための図、第2図は地肌代表値検出回路の構成例を示す図、第3図は各種原稿による濃度分布の違いを説明するための図、第4図は原稿による地肌濃度分散の度合を説明するための図、第5図はヒストogramの作成処理の変形例を説明するための図、第6図

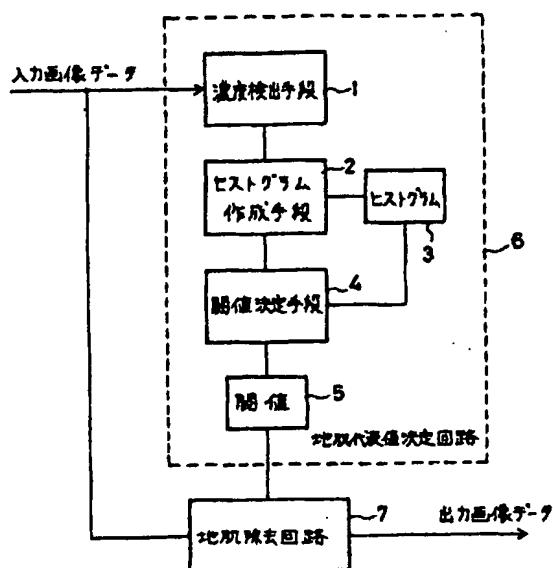
は濃度領域の設定例を示す図、第7図は濃度領域の設定の違いによるヒストogramの変化を示す図、第8図は実際のヒストogramの作成例を示す図、第9図はピーク検出例を説明するための図、第10図は濃度領域と適用する閾値との関係を示す図、第11図は第2図に示すBKG判定回路及びThreshold決定回路による処理を説明するための図、第12図は地肌除去回路の構成例を示す図、第13図は閾値切り替えのアルゴリズムを説明するための図、第14図は平滑処理を説明するための図、第15図はThreshold決定回路32及びBKG除去回路32による処理の例を説明するための図、第16図は本発明を適用した画像記録装置のシステム構成例を示す図、第17図は地肌除去処理の従来例を説明するための図である。

1…濃度検出手段、2…ヒストogram作成手段、3…ヒストogram、4…閾値決定手段、5…閾値、6…地肌代表値決定回路、7…地肌除去回路。

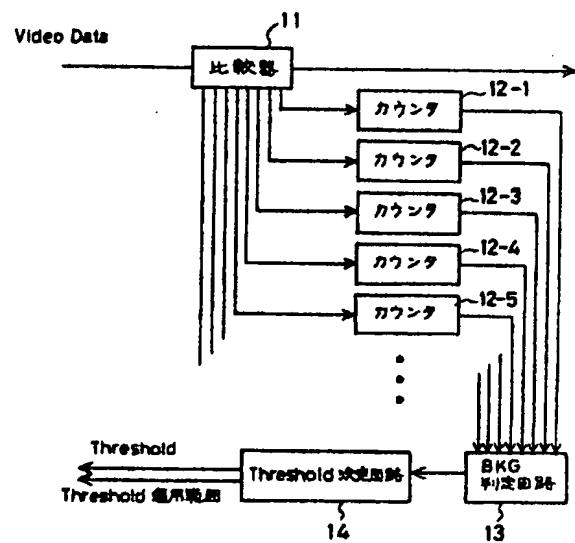
出　　願　　人　　富士ゼロックス株式会社

代理　人　弁理士　阿　部　龍　吉　(外7名)

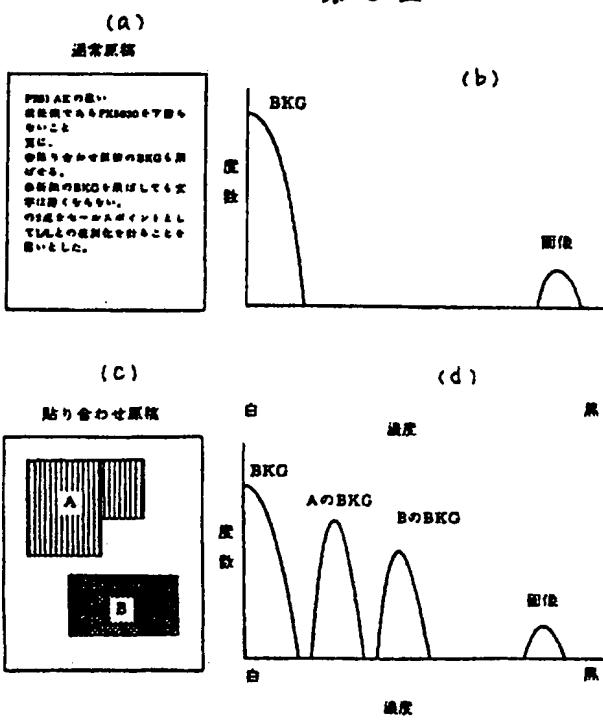
第1図



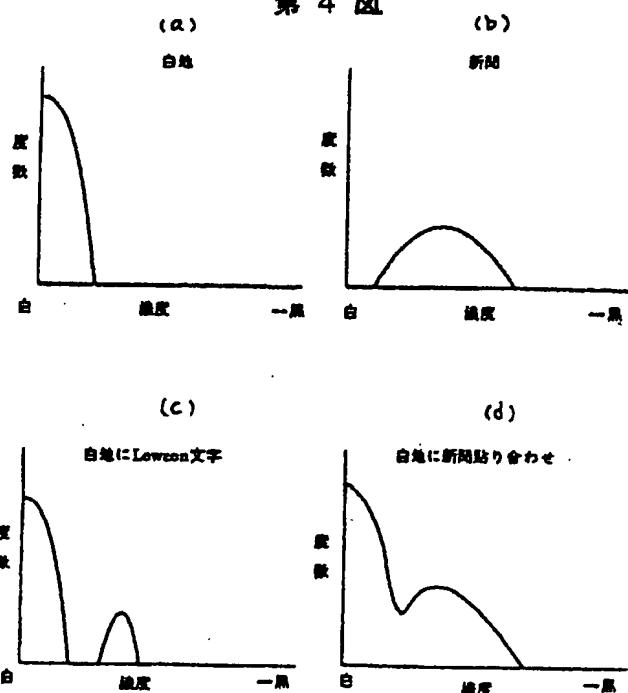
第2図



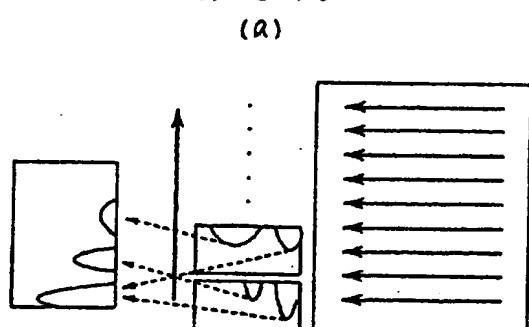
第3図



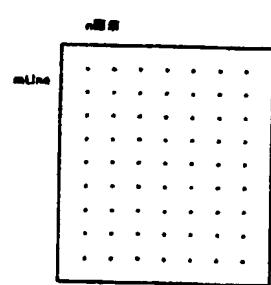
第4図



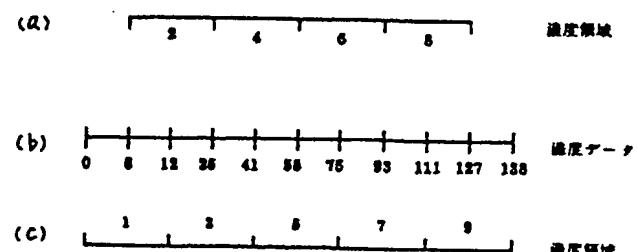
第5図



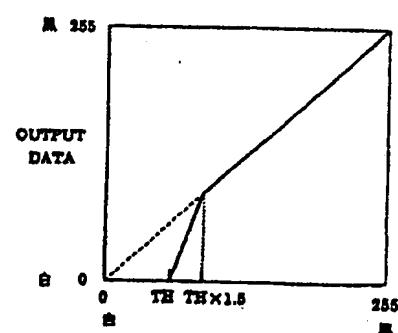
(b)



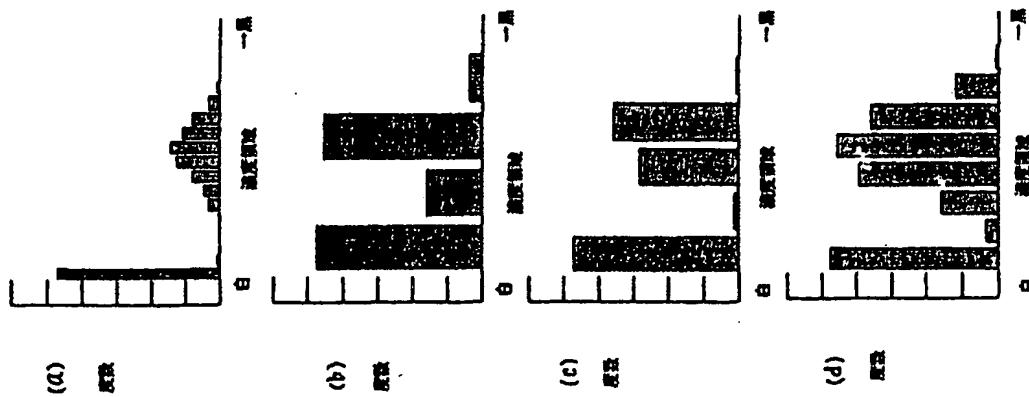
第6図



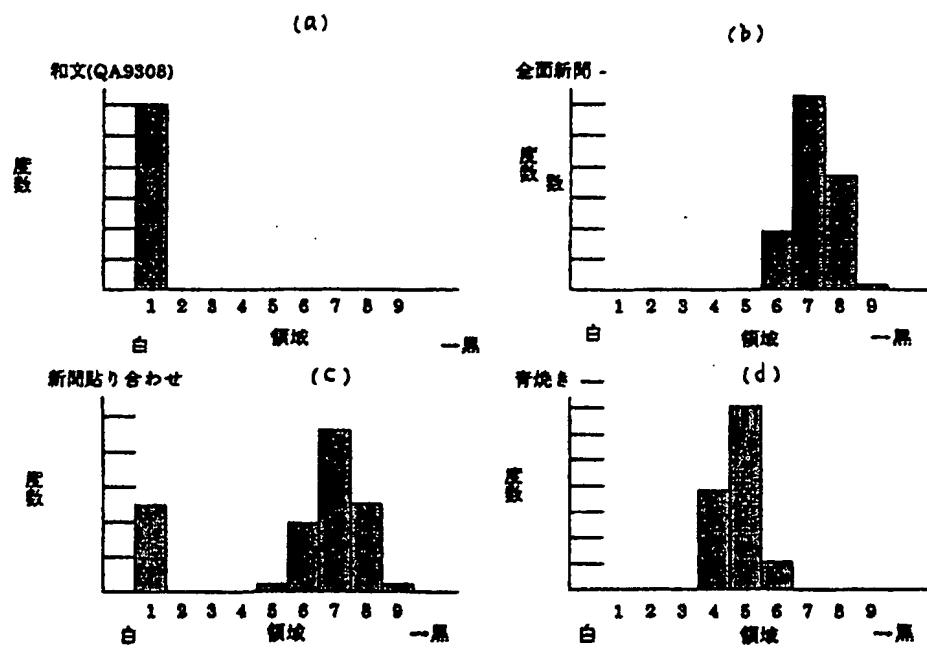
第14図



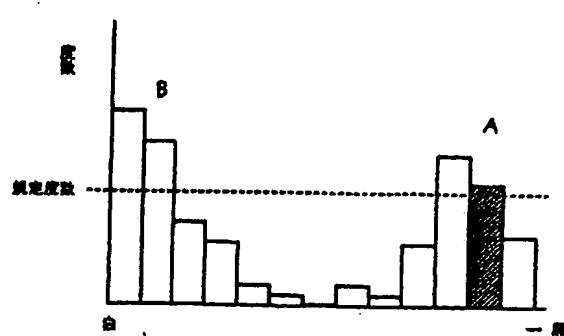
第7図



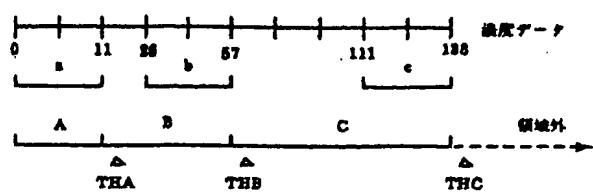
第8図



第9図

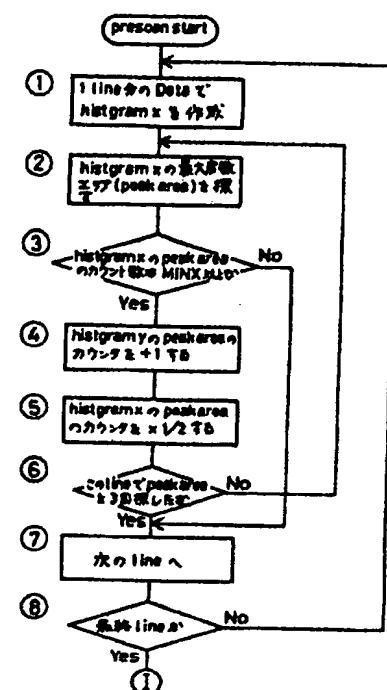


第10図



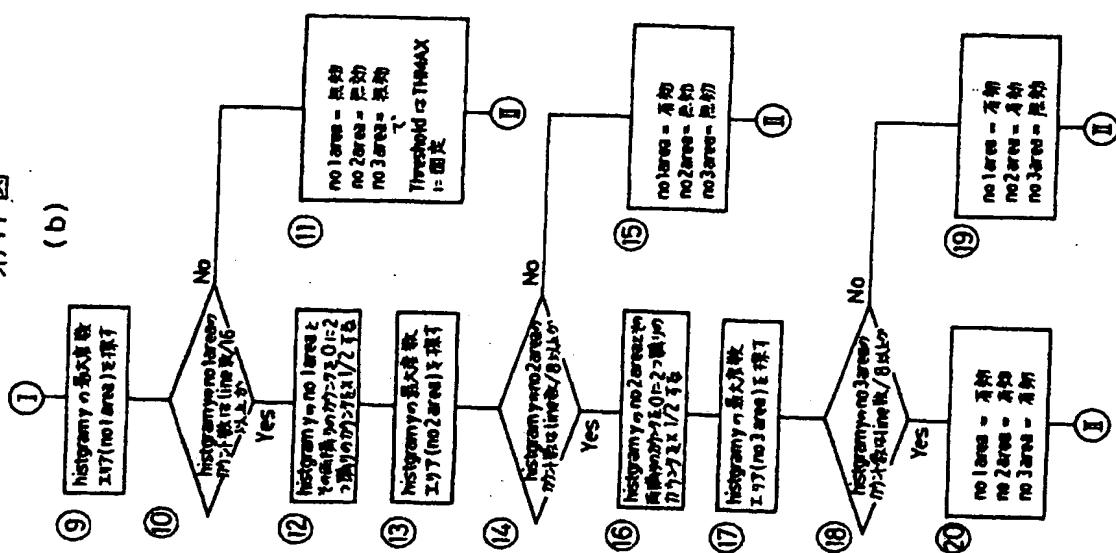
第11図

(a)

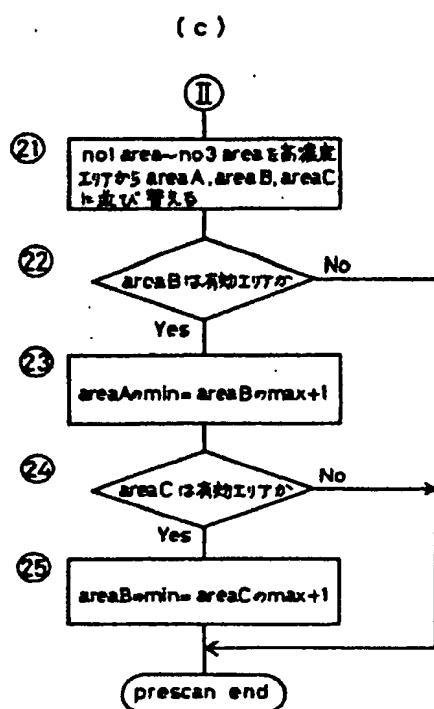


第11図

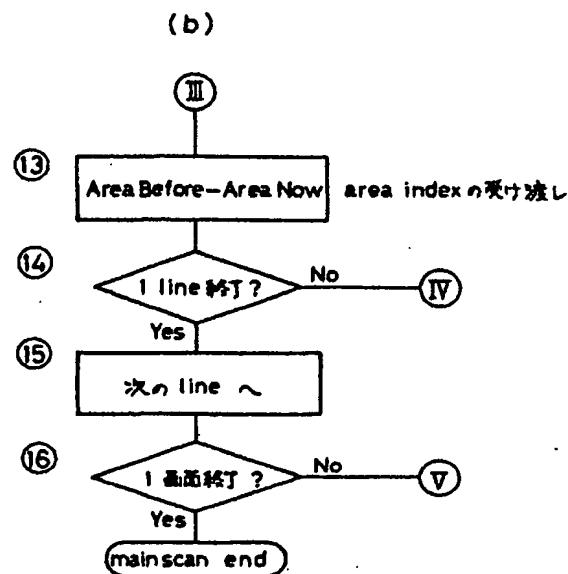
(b)



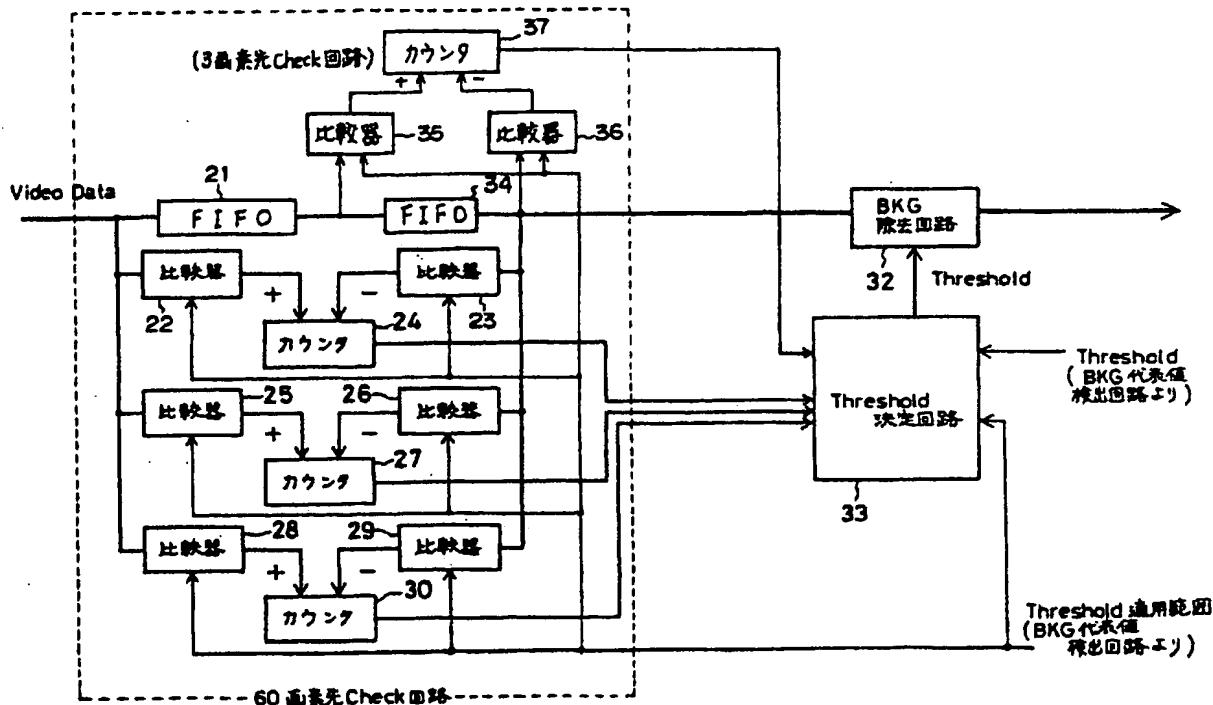
第11図



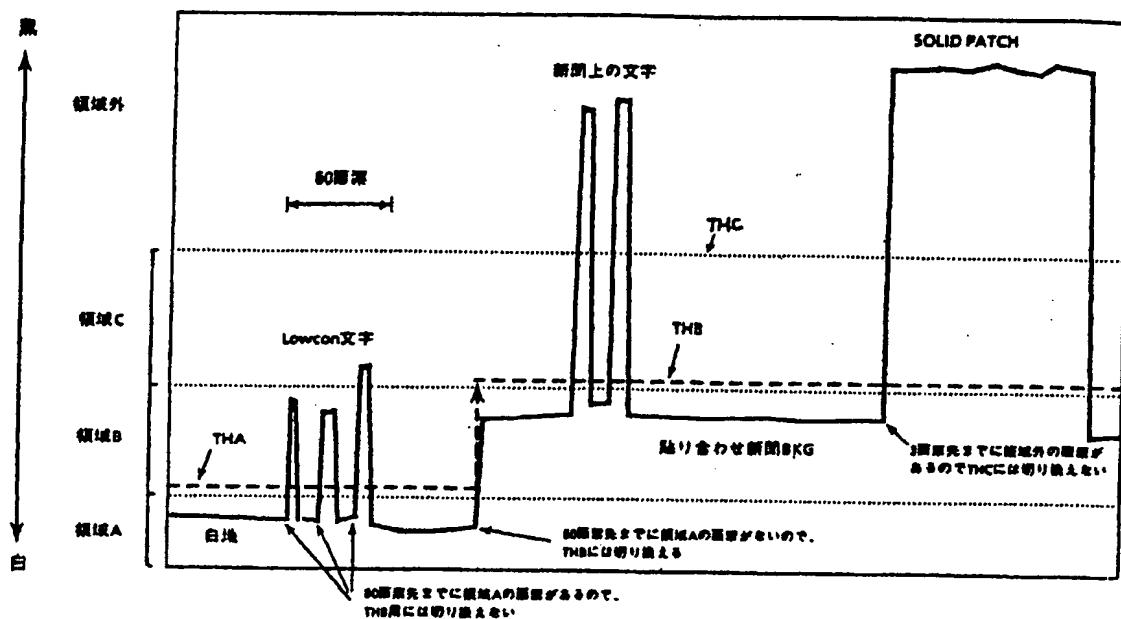
第15図



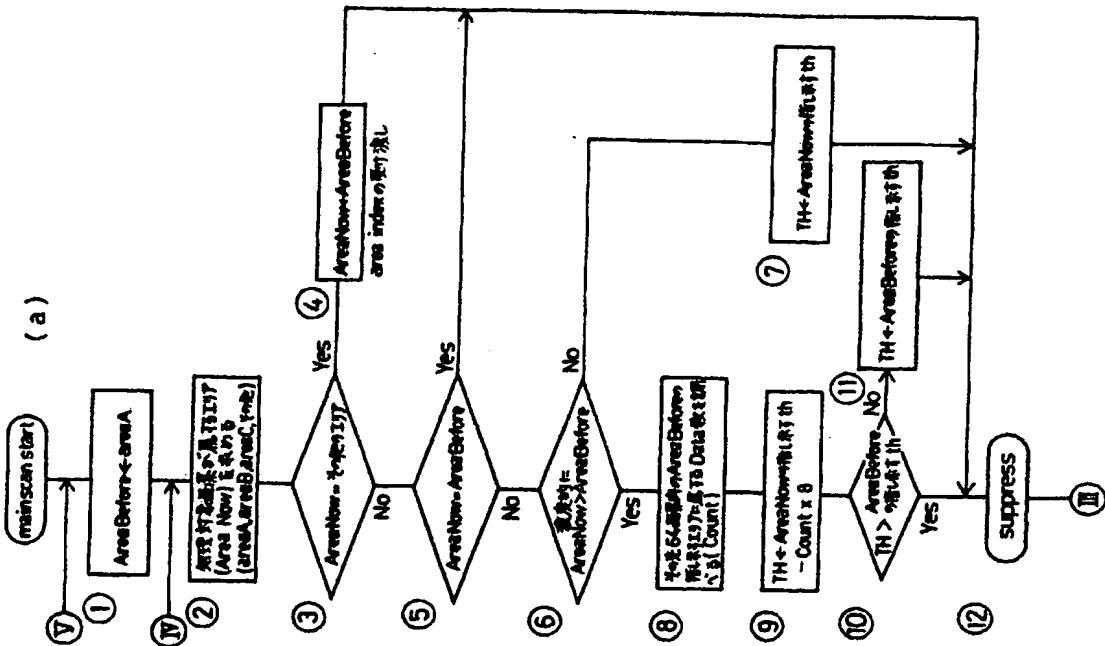
第12図



第13図

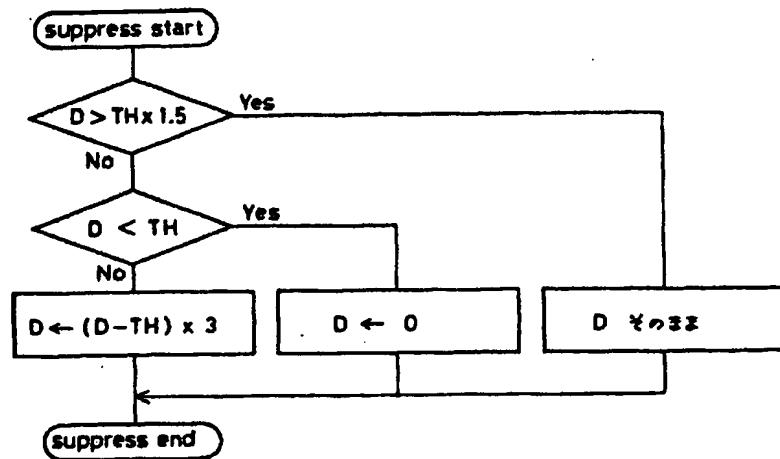


第15図

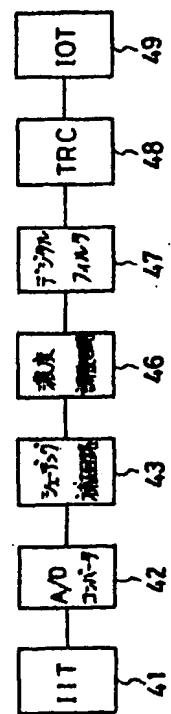


第15図

(c)



第16図



第17図

